

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-044414

(43)Date of publication of application : 26.02.1991

(51)Int.Cl.

C21D 8/00

(21)Application number : 01-179730

(71)Applicant : KURE KINZOKU NETSUREN KOGYO KK  
HIROSHIMA PREF GOV

(22)Date of filing : 11.07.1989

(72)Inventor : SUZUKI HIROSHI  
FUJIMOTO NAOKI

## (54) PRODUCTION OF CARBURIZED STEEL PRODUCT AND PRODUCTION OF ARTICLE MADE THEREFROM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To develop the new carburized steel products as tools, automobile parts and precision working parts by using a carburized material as a stock, and controlling the depth, structure, crystal grain sizes, etc., of an effective hardened layer by a heat treatment and working, such as rolling, drawing and forging, according to applications.

CONSTITUTION: The steel products contg. <0.35% C and <0.10% Al are placed in a gas carburizing furnace or are continuously put into and out of the gas carburizing furnace at a constant speed of 1 to 100cm per minute, by which the surfaces of the steel products are gas carburized or gas carbonitrided. The surfaces are then cooled with air to form the carburized layer into a pearlite structure. The carburized material is plastically worked hot or cold to form the carburized steel having 0.4 to 0.9% concn. of C in the carburized layer, 0.01 to 0.50mm effective hardened layer depth specified by TiSGO557, 5 to 10 grain size number of the crystal grain size specified by TISGO552 and a round, flat, square or irregular shape in sectional shape. This material is cut and molded to produce the article having the surface hardened by the carburization or carbonitriding and the fibrous structure toughened by the molding.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

DERWENT- 1991-099194

ACC-NO:

DERWENT- 199114

WEEK:

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Carburised steel material prodn. - involves gas  
carburising, air cooling to give pearlite structure then  
plastic working for toughened fibre texture

PATENT-ASSIGNEE: HIROSHIMA-KEN[HIRON] , KURE KINZOKU NETSUR[KUREN]

PRIORITY-DATA: 1989JP-0179730 (July 11, 1989)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 03044414	A February 26, 1991	N/A	000	N/A C21D 008/00
JP 94104852	B2 December 21, 1994	N/A	004	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 03044414A	N/A	1989JP-0179730	July 11, 1989
JP 94104852B2	N/A	1989JP-0179730	July 11, 1989
JP 94104852B2	Based on	JP 3044414	N/A

INT-CL (IPC): C21D008/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 03044414A

BASIC-ABSTRACT:

Carburised material article is made by gas carburising or gas carbonitriding a steel material contg. up to 0.35 wt.% C and up to 0.10 wt.% Al, in a gas carburising furnace, air cooling to form the carburised layer of pearlite structure, hot or cold plastic working the material to give carburised layer contg. 0.4-0.9 wt.% C, having 0.01-0.50 mm effective depth of the hardened layer shown in JIS-G-0557, and 5-10 grain size number of crystal grains shown in JIS-G-0552, and to have round, flat, angular or deformed sectional shape, cutting the carburised steel material and forming the material.

USE - For surfacea hardened steel articles having toughened fibre texture.

CHOSEN- Dwg.0/3

DRAWING:

TITLE- CARBURISE STEEL MATERIAL PRODUCE GAS CARBURISE AIR  
TERMS: COOLING PEARLITE STRUCTURE PLASTIC WORK TOUGH FIBRE  
TEXTURE

DERWENT-CLASS: M13 M24

CPI-CODES: M13-D03A; M13-D04;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1991-042690

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-44414

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>  
C 21 D 8/00識別記号 庁内整理番号  
A 7139-4K

④ 公開 平成3年(1991)2月26日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑥ 発明の名称 浸炭鋼材の製造法並びにこれより作られる物品の製造法

② 特 願 平1-179730

② 出 願 平1(1989)7月11日

⑦ 発 明 者 鈴 木 寛 広島県福山市箕島町5700-34  
 ⑦ 発 明 者 藤 本 直 樹 広島県呉市宮原11丁目2-13  
 ⑦ 出 願 人 呉金属熱錬工業株式会 広島県呉市阿賀中央5丁目2番7号  
 社  
 ⑦ 出 願 人 広 島 県 広島県広島市中区基町10番52号  
 ⑦ 代 理 人 弁理士 三 原 隆 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

浸炭鋼材の製造法並びにこれより作られる物品の  
製造法

## 2. 特許請求の範囲

(1)炭素含有量0.35%以下、アルミニウム含有量0.10%以下の鋼材をガス浸炭炉でガス浸炭またはガス浸炭窒化後空冷し浸炭層の組織をパーライト組織とし、これにより得られた浸炭材を熱間または冷間で塑性加工し、浸炭層の炭素濃度を0.4~0.9%、JIS G 0 5 5 7に示す浸炭硬化層の有効硬化層深さを0.01~0.50mmおよび結晶粒度をJIS G 0 5 5 2に示す粒度番号5~10で、断面形状が丸形、平形、角形また異形となる浸炭鋼材を製造し、該浸炭鋼材を、これより作る物品の形状や大きさに応じ、切断して成形加工を行い、浸炭または浸炭窒化による表面硬化と成形加工による繊維状組織の強靱化とを兼ね備えることを特徴とする物品の製造方法。

(2)特許請求の範囲1記載のガス浸炭またはガス浸炭

窒化は、鋼材を適量炉内に定置するか、または浸炭炉外から炉内へそして炉外へと毎分1~100cmの定速度で連続的に移動させる方法により、鋼材の表面全体または表面の一部を浸炭し、浸炭層の炭素濃度0.8~1.3%、有効硬化層深さを0.1~10mmとするものとする。

(3)特許請求の範囲1記載の塑性加工は冷間または熱間で行うが、冷間の場合は用途によっては前もって浸炭材をJIS G 0 2 0 1に示す球状化焼なましを行い、浸炭層に存在する板状セメントサイトを球状化セメントサイトにした後、圧延、引抜きまたは鍛造し、熱間の場合は浸炭材を1000~1250℃に加熱し、浸炭層の有効硬化層深さを冷間よりも5~35%増加させて圧延し、引抜き又は鍛造するものとする。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は浸炭材を素材とし、用途に応じて熱処理と圧延、引抜き又は鍛造等の加工により、有効硬化層の深さ及び組織、結晶粒度等を制御して

新規な浸炭鋼材を製造し、さらにこれより品目に応じて成形加工し、工具や自動車部品その他精密加工部品等の各種物品を製造する方法に関するものである。

#### 〔従来の技術〕

従来は、一般に低炭素の鋼材を切断し成形加工して得られた物品を、最終的に表面硬化するため浸炭処理を行っていた。この方法によると通常の浸炭でも4～10時間を要し、又物品と物品の間は適当な隙間をあげないと浸炭むらを生じるため大型の浸炭炉を必要とするとともに、物品を治具に取付ける作業は大変な手間と労力を要するものであった。さらに物品が油脂で汚れていると、上記同様に浸炭むらが生じるため、事前に有機溶剤などで脱脂して浸炭するが、有機溶剤のフロンガスは大気圏のオゾンに対し環境破壊上大きな影響を与えることが社会問題となっているので今後は使用できなくなった。なお従来は浸炭炉の規模として、処理する浸炭物品の大きさが限定され、実際に長さが5mなどの長大物品の浸炭は不可能なこ

とが常識となっており、この様な場合には表面硬化法として高周波焼入を行っていた。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

そこでこの発明は、第1図に示すように、鋼材を浸炭してから圧延、引抜き又は鍛造などの塑性加工により製造されたこの浸炭鋼が従来の方法における鋼材の素材に相当する。従って今後通常の企業は、本発明による浸炭鋼を購入してから切断、成形加工を行うことになる、従来法の浸炭工程が省力化できるので高生産性が可能となり、しかも従来の方法における浸炭処理上大きな問題となっている労力や環境についても解決できることを目的としている。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために、本発明は炭素含有量0.35%以下、アルミニウム含有量0.10%以下の鋼材をガス浸炭炉でガス浸炭またはガス浸炭窒化後空冷し、これにより得られた浸炭材を熱間又は冷間で圧延、引抜きまたは鍛造し、浸炭層の炭素濃度を0.4～0.9%、JIS G 0 5 5 7に示す

有効硬化層深さを0.01～0.50mmおよび結晶粒度をJIS G 0 5 5 2に示す粒度番号5～10で、断面形状が丸形、平形、角形、または異形となる浸炭鋼材を製造し、さらに該浸炭鋼材を、これより作る物品の形状や大きさに応じて切断して成形加工を行い、浸炭または浸炭窒化による表面硬化と成形加工による繊維状組織の強硬化とを兼ね備えることを特徴とする物品の製造方法である。

#### 〔使用態様〕

以上説明したように本発明は、従来の成形加工後の最終工程として表面硬化の目的で行う浸炭を、成形加工前の浸炭鋼として広く産業上で活用されることを期待した新規なる浸炭鋼材であり、この浸炭鋼材の冷間加工では用途によって球状化焼なましを行い、成形加工品の種類と用途に従い圧延、引抜き加工又は鍛造等の塑性加工をそれぞれ行うものである。さらに本発明は、従来の浸炭炉に入らない大きなものでも引抜き、圧延等の塑性加工により自由に所望の長さに延ばしたり、あるいは厚さを薄くすることができる。従って本発明

によると綿材や帯鋼を連続して浸炭する浸炭炉の開発も必要となるが、この事は本発明による浸炭鋼の応用範囲を拡大することになる。

#### 〔発明の効果〕

本発明は以上説明したように構成されているので以下記述のような数々の効果を奏する。

#### (1)組織の改善

添付参考写真(1)は従来の浸炭組織で浸炭層組織が粗大しており、しかも結晶粒も大きいので比較的靱性に乏しい。

参考写真(2)は本発明浸炭鋼の浸炭組織で、参考写真(1)の浸炭材(直径20mm×長さ900mm)を熱間圧延(縦3mm×横10mm×長さ9000mm)した浸炭組織であるが、浸炭層は薄くなっているものの、組織は緻密で強靱性があることが良くわかる。

第2図は浸炭表面からの距離と硬さ(Hv)との関係を従来のものと本発明とを比較したものであるが、この図から分かるように従来の浸炭は、浸炭最表面から0.05mmまでに硬さが低下する現象が見られる。これは異状浸炭が発生したためで、アル

ミニウム含有量が多いほどこの傾向は顕著である。本発明では浸炭最表面から0.05mmでは硬さの低下はないが、この理由は90%以上の断面減少率を行う塑性加工により異状浸炭層が極薄くなり、硬さ低下の影響を少なくしたためで、摩耗に関しては最表面の硬さが最も大切なので、このことは重要なことと考えられる。

## (2) 浸炭層の改善

従来の浸炭では浸炭層最表面の炭素濃度を0.5%以下に制御することは、浸炭剤のカーボンポテンシャルの関係から困難であるが、本発明浸炭材の熱間圧延を例にすると、浸炭材を1000~1200℃に高温加熱し、引続き断面減少率90%まで圧延すれば、高温加熱による炭素拡散と圧延による浸炭層厚さ低減とが連続的に行われ、浸炭層厚さ0.1mmまで薄くなると、浸炭層最表面の炭素濃度を0.5%まで低下することができた。また従来の方法では浸炭層を0.1mm以下の薄さにすると、浸炭むらが発生するので薄い浸炭は限界があったが、本発明では浸炭後に塑性加工するので0.1mm以下の

薄さでも制御できる特徴があり、歪を嫌う部品などの浸炭として応用分野を拡げることができる。

## (3) 成形加工による特徴

第3図は、従来の方法で成形加工後に浸炭して得られる物品と、本発明の方法で浸炭鋼を成形加工して直接物品を得るものとを比較した図であるが、従来の方法では成形加工後に900℃付近の高温で長時間浸炭するため、成形加工時の繊維状組織は消滅しているが、本発明によると最終的に成形加工をするので繊維状組織は存在し、コーナー部などの応力集中部における靱性が大きく、また同図のように浸炭が不必要な箇所を切断面とすれば、一部浸炭層のない物品が作られ、さらに浸炭層の厚さも成形加工の加工度によって影響されるものである。

## 4. 図面の簡単な説明

参考写真(1)は従来の浸炭鋼の浸炭層組織、参考写真(2)は本発明の浸炭鋼の浸炭組織、第1図は従来の方法と本発明の方法による浸炭工程の比較図、第2図は従来法と本発明法との浸炭表面からの

距離と硬さの関係を示すグラフ、第3図は従来法と本発明法との成形加工後の物品の比較図である

特 許 出 願 人 興金属熱錬工業株式会社

(外1名)

代理人・弁理士

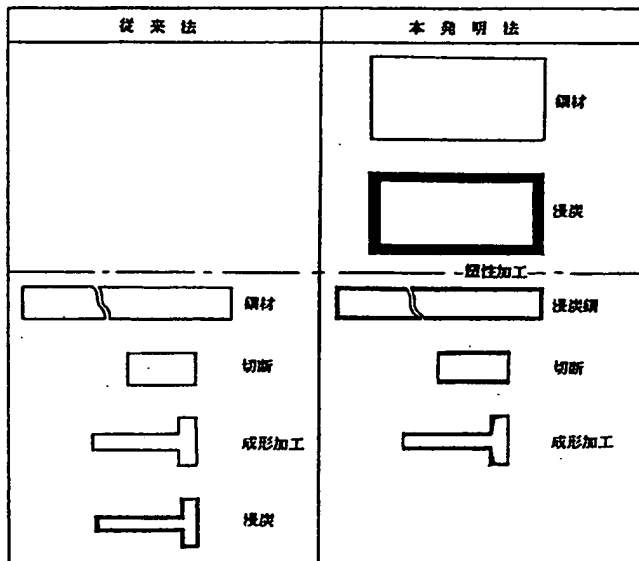
三 原

隆

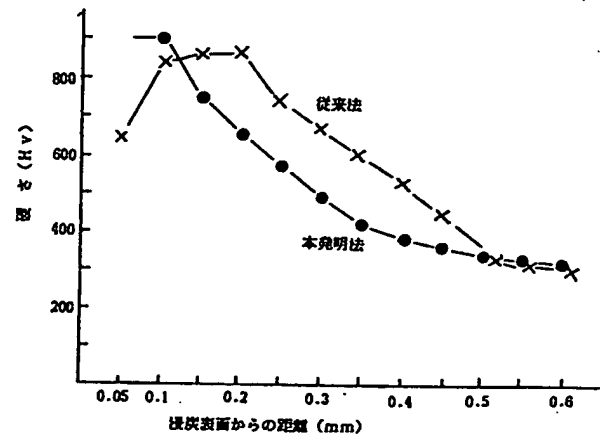
(外1名)



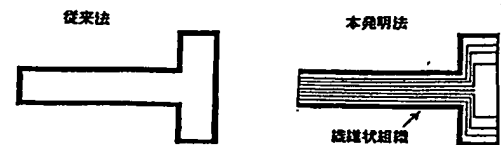
第 1 図 従来法と本発明法の浸炭工程の比較



第 2 図 浸炭表面からの距離と硬さの関係



第 3 図 従来法と本発明法との成形加工後の物品の比較



## 手続補正書 (自発)

平成 1 年 8 月 25 日

特許庁長官 吉田文毅殿

## 1. 事件の表示

平成 1 年 特許願 第 179730 号

## 2. 発明の名称

浸炭鋼材の製造法並びにこれより作られる  
物品の製造法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所

氏名 興金属熱錬工業 株式会社 (外 1 名)

## 4. 代理人

住所 広島市中区横町13番14号 新広島ビル9階

氏名 (4224) 弁理士 三原 隆

(外 1 名)

## 5. 補正命令の日付

自発

## 6. 補正により増加する発明の数 0

## 7. 補正の対象

明細

## 8. 補正の内容

別紙の通り

## 8. 補正の内容

(1) 明細書第 1 頁第 5 行目からの特許請求の範囲を別紙の通り訂正する。

(2) 明細書第 6 頁第 1 行目「綿材」とあるを「線材」と訂正する。

## 2. 特許請求の範囲

(1)炭素含有量0.35%以下、アルミニウム含有量0.10%以下の鋼材をガス浸炭炉でガス浸炭またはガス浸炭窒化後空冷し浸炭層の組織をパーライト組織とし、これにより得られた浸炭材を熱間または冷間で塑性加工し、浸炭層の炭素濃度を0.4～0.9%、JIS G 0 5 5 7 に示す浸炭硬化層の有効硬化層深さを0.01～0.50mmおよび結晶粒度をJIS G 0 5 5 2 に示す粒度番号5～10で、断面形状が丸形、平形、角形または異形となる浸炭鋼材を製造し、該浸炭鋼材を、これより作る物品の形状や大きさに応じ、切断して成形加工を行い、浸炭または浸炭窒化による表面硬化と成形加工による繊維状組織の強靱化とを兼ね備えることを特徴とする物品の製造方法。

(2)特許請求の範囲1記載のガス浸炭またはガス浸炭窒化は、鋼材を適量炉内に設置するか、または浸炭炉外から炉内へそして炉外へと毎分1～100cmの定速度で連続的に移動させる方法により、鋼材

の表面全体または表面の一部を浸炭し、浸炭層の炭素濃度0.8～1.3%、有効硬化層深さを0.1～1.0mmとするものとする。

(3)特許請求の範囲1記載の塑性加工は冷間または熱間で行うが、冷間の場合は用途によっては前もって浸炭材をJIS G 0 2 0 1 に示す球状化焼なましを行い、浸炭層に存在する板状セメントサイトを球状化セメントサイトにした後、圧延、引抜きまたは鍛造し、熱間の場合は浸炭材を1000～1250℃に加熱し、浸炭層の有効硬化層深さを冷間よりも5～35%増加させて圧延、引抜き又は鍛造するものとする。

## 手続補正書(方式)

平成 1 年 1 1 月 2 日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

## 1. 事件の表示

平成 1 年 特許願 第 1 7 9 7 3 0 号

## 2. 発明の名称

浸炭鋼材の製造法並びにこれより作られる  
物品の製造法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所

氏名 興金属熱錬工業 株式会社 (外1名)

## 4. 代理人 ㊦ 7 3 0 ㊦ 0 8 2 - 2 2 1 - 3 8 0 9

住所 広島市中区幟町13番14号 新広島ビル9階

氏名 (4 2 2 4) 弁理士 三 原 隆

(外1名)

## 5. 補正命令の日付

平成1年10月16日(発送日 1. 1 0. 3 1)

## 6. 補正の対象

願 及び明細書

## 7. 補正の内容

別紙の通り

## 7. 補正の内容

(1)適正願書 別紙の通り

(2)明細書第8頁第17行目「参考写真(1)・・・」  
より第2行目「・・・の浸炭組織、」までを削除  
する。

